

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Soo sang YANG et al.

Application No.: To be assigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: January 2, 2004

Examiner: Unassigned

For: A CHARGING APPARATUS USED WITH A MOBILE ROBOT

**SUBMISSION OF CERTIFICATED COPY OF PRIOR FOREIGN APPLICATION**  
**IN ACCORDANCE WITH**  
**THE REQUIREMENTS OF 37 C.F. R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents  
Alexandria, VA 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application Nos.: 10-2003-73327

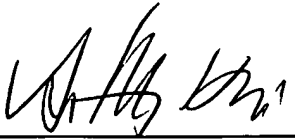
Filed: October 21, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STANZIONE & KIM, LLP

Dated: 1/2/2004  
1740 N Street, N.W., First Floor  
Washington, D.C. 20036  
Telephone: (202) 775-1900  
Facsimile: (202) 775-1901

By:   
Seungman Kim  
Registration No. 50,012



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0073327  
Application Number

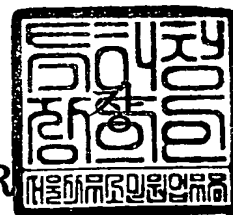
출원 년 월 일 : 2003년 10월 21일  
Date of Application OCT 21, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003    년    12    월    05    일

특    허    청  
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003. 10. 21
【발명의 명칭】	이동 로봇의 충전 장치
【발명의 영문명칭】	Charging Apparatus For Mobile Robot
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	서봉석
【대리인코드】	9-1998-000289-6
【포괄위임등록번호】	2003-068131-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양수상
【성명의 영문표기】	YANG, Soo Sang
【주민등록번호】	700815-1026130
【우편번호】	440-301
【주소】	경기도 수원시 장안구 정자1동 880-3 백설마을 진로아파트 528동 220 5호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이연백
【성명의 영문표기】	LEE, Youn Baek
【주민등록번호】	750102-1696419
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1043-3 204호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오연택
【성명의 영문표기】	OH, Yeon Taek
【주민등록번호】	630313-1066724

【우편번호】 449-846  
【주소】 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 신정마을 현대성우아파트  
805-1803  
【국적】 KR  
【발명자】  
【성명의 국문표기】 이자우  
【성명의 영문표기】 LEE, Ja Woo  
【주민등록번호】 730615-1462111  
【우편번호】 158-074  
【주소】 서울특별시 양천구 신정4동 953-7  
【국적】 KR  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
서봉석 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 20 면 29,000 원  
【가산출원료】 1 면 1,000 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 0 항 0 원  
【합계】 30,000 원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 충전기의 충전 구조를 개선함으로써 충전기와 이동 로봇간의 전기 접속이 용이하게 이루어지고 경제적 부담을 줄이며 충전 불량을 방지할 수 있도록 한 이동 로봇의 충전 장치를 제공함에 그 목적이 있다. 본 발명의 충전기는 이동 로봇의 접촉단자에 전기 접속하기 위한 복수의 충전 단자부를 구비한다. 상기 충전 단자부는, 몸체와 헤드를 구비하고, 그 헤드에 상기 접촉단자와 전기 접속하기 위한 접촉판을 설치하며 상기 헤드는 가동할 수 있는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 1

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

이동 로봇의 충전 장치{Charging Apparatus For Mobile Robot}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 이동 로봇의 충전 장치를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 충전 단자부에 이동 로봇이 밀착 이동하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따른 충전 단자부의 설명을 위한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 충전 단자부에 수직한 방향으로 이동 로봇이 진입한 경우를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 충전 단자부에 경사진 방향으로 이동 로봇이 진입한 경우를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 제2실시 예에 따른 충전 단자부의 설명을 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 제3실시 예에 따른 충전 단자부의 설명을 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 제4실시 예에 따른 충전 단자부의 설명을 위한 도면이다.

\*도면의 주요 기능에 대한 부호의 설명\*

10 : 충전기

20 : 충전 단자부

30 : 이동 로봇

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <13>        본 발명은 이동 로봇이 자체적으로 충전할 수 있는 이동 로봇의 충전 장치에 관한 것이다.
- <14>        이동 로봇은 산업 분야에서 제품 생산에 필요한 부품이나 작업 도구 등을 필요한 위치로 옮기는데 이용된다.
- <15>        근래에는 산업 분야 뿐만 아니라 가정에서도 이동 로봇을 적극적으로 활용하고 있는 추세이다. 가정에서는 주로 청소를 위해, 사용자의 안전 및 재산보호 등을 위해 이동 로봇을 이용하고 있다.
- <16>        이동 로봇은 실내 공간과 같이 제한된 영역 내에서 주어진 기능과 임무를 수행하도록 되어 있다. 이를 위해 이동 로봇은 활동 영역 내에서 자신의 이동 방향과 위치를 인식하며, 그 내부에 바퀴 구동용 모터 등 각종 부하에 구동 전원을 제공하기 위한 충전 전지를 구비하고 있다.
- <17>        이동 로봇은 충전 전지에 축적된 전원이 일정 레벨 이하로 떨어지면 충전 전지의 충전을 위해 충전기로 이동한다. 이때 이동 로봇은 보통 충전기와 교신하여 충전기 근처로 이동한 다음 충전기와 이동 로봇간 전기 접속을 위해 충전기 측으로 밀착 이동한다.
- <18>        밀착 이동 시 장애물 또는 바퀴의 저항과 같은 이유로 위치 오차가 발생하여 전기 접속이 실패하면 이동 로봇이 전후 좌우로 움직여 다시 전기 접속을 시도하는 시행착오를 반복하게 된다. 이 때문에 충전하기 까지 걸리는 시간이 길어지며 충전 불량이 발생한다.

<19> 이를 감안하여 충전기에 램프를 설치하고 이동 로봇에는 램프에서 발광하는 빛을 수신하여 접속 위치로 이동하도록 하는 것이 알려져 있다. 이 방식 역시 접속 위치를 대략적으로 인식하기 때문에 시행착오를 줄일 수 있을 뿐이며 여전히 실패의 빈도가 높아서 실용적이지 못하다.

<20> 실패의 빈도를 줄이기 위해서는 충전기와 이동 로봇에 고가의 유도 수단을 갖추고 이 유도 수단의 유도에 따라 이동 로봇의 위치 이동을 제어하여 전기 접속을 보다 수월하게 이루어지도록 할 수 있으나, 고가의 유도 수단을 구비하기 때문에 경제적 부담이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 본 발명의 목적은 충전기의 충전 구조를 개선함으로써 충전기와 이동 로봇간의 전기 접속이 용이하게 이루어지고 경제적 부담을 줄이며 충전 불량을 방지할 수 있도록 한 이동 로봇의 충전장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<22> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 충전 전지와 접촉단자를 구비하는 이동 로봇, 상기 이동 로봇의 접촉단자에 전기 접속하여 충전 전류를 제공하기 위한 복수의 충전 단자부가 마련된 충전기를 포함하되,

<23> 상기 충전 단자부는,

<24> 몸체와 헤드를 구비하고, 그 헤드에 상기 접촉단자와 전기 접속하기 위한 접촉판을 설치하며 상기 헤드는 가동할 수 있게 상기 몸체에 연결되는 것을 특징으로 한다.

<25> 상기 충전 단자부는 복수 열로 배치한다.



- <26> 상기 충전 단자부는 상기 몸체를 지지하는 지지축과 상기 몸체를 본래 위치로 복원시키기 위한 탄성부재를 더 구비한다.
- <27> 상기 몸체는 요홈을 형성하고 그 요홈으로부터 연장되어 상기 헤드를 일체로 형성한다.
- <28> 상기 몸체 및 상기 헤드는 상기 접촉판과 전기케이블을 전기 접속하기 위한 전기 접속부재를 매설한다.
- <29> 상기 몸체와 상기 헤드를 연결하기 위한 연결부재를 더 포함한다.
- <30> 상기 연결부재는 금속의 판이다.
- <31> 상기 연결부재는 금속의 핀이다.
- <32>       상기 연결부재는 일측에 볼이 형성된 연결구이다.
- <33>       이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부 도면에 따라 상세히 설명한다.
- <34> 도 1은 본 발명에 따른 이동 로봇의 충전 장치의 설명을 위한 도면이고, 도 2는 본 발명에 따른 이동 로봇의 충전 장치에서 이동 로봇이 충전기에 진입하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- <35> 본 발명에 따른 이동 로봇의 충전 장치는, 도 1에 도시한 바와 같이, 충전기(10)와 이동 로봇(30)을 구비한다.
- <36> 충전기(10)는 케이스(11) 외측에 충전 단자부(20)를 설치하기 위한 단자대(12)를 마련하고 케이스 상부에 이동 로봇과 교신하기 위한 안테나(14), 그리고 벽면(1)의 콘센트(2)에 접속하기 위한 전기 코드(14)를 구비한다.
- <37> 단자대(12)에는 복수의 충전 단자부(20)가 마련된다.

- <38> 충전 단자부(20)는 복열로 일정 범위 내 집중되어 설치되어 있으며, 외력에 의해 이동 자재하게 설치된다.
- <39> 이동 로봇(30)은 활동 영역 내에서 작업을 수행하다가 충전이 필요하면 충전기와 교신하여 미리 정해진 기준위치(A)로 이동하고, 이 기준위치(A)에 위치한 상태에서 충전기의 단자대(12)측으로 밀착 이동한다.
- <40> 도 2를 참고하면, 이동 로봇(30)은 본체(31) 외측에 단자대(32)를 마련하고, 단자대(32)에 제1접촉단자(33a) 및 제2접촉단자(33b)를 고정 설치한다. 제1 및 제2접촉단자(33a, 33b)는 전기케이블(34)을 매개로 충전 전지(35)에 전기적으로 연결된다.
- <41> 본체 아래에 설치된 바퀴(36)는 도시하지 않은 바퀴 구동용 모터에 의하여 구동한다. 이 바퀴 구동용 모터는 도시하지 않은 로봇 제어수단에 의하여 충전 전지(35)로부터 구동 전원을 공급받는다.
- <42> 충전기의 단자대(12)는 이동 로봇의 제1 및 제2접촉단자(33a, 33b)에 대응하는 높이로 설치되어 있고, 단자대(12) 내부에는 안내홈(15)이 상하로 배열되어 있다.
- <43> 미 설명부호 16은 이동 로봇과 교신하는 동작을 비롯한 충전기 전반의 동작을 제어하기 위한 제어회로가 내장된 제어회로 박스이고, 미 설명부호 17은 전기 코드(14)를 통해 외부 전원을 제공받아 충전 전류를 발생하고 이 충전 전류를 전기케이블(25)을 통해 출력하기 위한 충전 회로가 내장된 충전 회로 박스이다.
- <44> 도 3의 도시와 같이, 본 발명의 제1실시 예에 따른 충전 단자부(20)는 몸체(21)와 몸체를 지지하는 지지축(24)과, 복원스프링(22), 그리고 접촉판(23)을 구비한다.

- <45> 몸체(21)에는 굴곡된 요홈(21b)이 형성되고 그 요홈으로부터 연장되어 헤드(21a)가 형성된다. 헤드(21a)에는 접촉판(23)이 고정된다. 몸체(21)는 유연한 절연체로 만들어 헤드에 외력이 작용하면 그 헤드가 가동할 수 있도록 하며, 접촉판(23)은 구리(copper)로 만든다.
- <46> 전기 케이블(25)이 지지축(24)과 몸체(21) 내부에 매설되고 그 일단은 접촉판(23)에 전기적으로 접속된다. 접촉판(23)은 이동 로봇의 제1 및 제2접촉단자(33a,33b)에 면 접촉한다.
- <47> 접촉판(23)이 제1 및 제2접촉단자(33a,33b)에 의해 눌러지면, 몸체에 연결된 복원스프링(22)이 수축되고 지지축(24)이 단자대(12)의 안내홈(15) 안쪽으로 들어간다. 이때 접촉판(23)이 똑바로 눌러지는 경우에는 헤드(21a)가 뒤쪽으로 밀려 지지축(24)이 안내홈(15)에 깊이 들어가게 되며, 접촉판(23)이 비스듬히 눌러지면 헤드(21a)가 휘어지면서 뒤로 밀리게 되므로 지지축(24)이 안내홈에 덜 깊게 들어간다.
- <48> 제1 및 제2접촉단자(33a,33b)에 의해 접촉판(23)이 눌러지는 동작이 해제되면 복원스프링(22)에 의해 몸체(21)는 제 위치로 돌아온다.
- <49> 도 4와 같이, 이동 로봇(30)이 충전기(20)의 단자대(12)에 수직한 방향(P1)으로 진입하는 경우, 단자대(12)의 상부에 배열된 복수의 충전 단자부(20)가 단자대(32) 상부의 제1접촉단자(33a)에 전기 접속되며, 도시하지 않았으나 단자대(12)의 하부에 배열된 복수의 충전 단자부(20) 역시 단자대(32) 하부의 제2접촉단자(33b)에 전기 접속된다.
- <50> 이동 로봇(30)이 충전기(10)에 밀착 이동 시 장애물 또는 바퀴의 저항과 같은 이유로 위치 오차가 발생할 수 있다. 도 5와 같이, 이동 로봇(30)이 충전기(20)의 단자대(12)와 소정 각도(B) 경사진 방향(P2)으로 진입하는 경우, 일부의 충전 단자부(20)가 단자대(32) 상부의 제1접촉단자(33a)에 전기 접속되며, 도시하지 않았으나 단자대(12)의 하부에 배열된 일부의 충전

단자부(20) 역시 단자대(32) 하부의 제2접촉단자(33b)에 전기 접속된다. 이와 같이 크지 않은 위치 오차가 발생된 경우에도 충전기와 이동 로봇간의 전기 접속이 이루어질 수 있다.

<51> 제1접촉단자(33a)에 적어도 하나의 충전 단자부가 전기 접속되고 제2접촉단자(33b)에 적어도 하나의 충전 단자부가 전기 접속되면 전기케이블(25)(34)을 통해 충전 전류가 충전 전지(35)로 흐르고 이에 따라 충전 전지(35)에 대한 충전이 시작된다. 충전 전지의 전원이 설정 레벨로 높아지면 충전동작을 마치기 위해 이동 로봇은 후퇴 이동함으로써 충전기와 전기 접속을 해제한다.

<52> 본 발명의 제1실시 예에 따른 충전 단자부(20)는 몸체(21)에 연장되어 헤드(21a)를 형성하는 구성이다.

<53> 이하에서는 충전 단자부의 몸체와 헤드의 결합 구조를 변형한 경우에 대하여 설명하며, 도 4와 도 5에서와 같은 충전 단자부의 역할은 동일하다.

<54> 도 6을 참조하면, 본 발명의 제2실시 예에 따른 충전 단자부(50)는 몸체(51)와 몸체를 지지하는 지지축(54)과, 복원스프링(52), 그리고 접촉판(53)을 구비한다.

<55> 충전 단자부(50)는 몸체(51)와 분리된 헤드(56)를 구비한다. 몸체(51)와 헤드(56)는 연결판(57)에 의해 연결된다. 몸체(51)와 헤드(56)는 절연체이다.

<56> 연결판(57)은 얇은 금속판으로 형성함으로써 그 연결판에 연결된 헤드(56)에 외력이 작용하면 그 헤드가 가동될 수 있도록 한다.

<57> 헤드(56)에는 접촉판(53)이 고정된다. 접촉판(53)은 구리로 만든다.

- <58> 전기 케이블(55)이 지지축(54)과 몸체(51) 내부에 매설된다. 매설된 전기 케이블의 전선(58)은 연결판(57)의 일단과 전기적으로 접속된다. 그 연결판(57)의 타단과 접촉판(53)은 금속편(59)에 의하여 전기적으로 접속된다.
- <59> 접촉판(53)이 이동 로봇의 접촉단자(33a,33b)에 의해 눌러지면, 몸체에 연결된 복원스프링(52)이 수축되고 지지축(54)이 단자대(12)의 안내홈(15) 안쪽으로 들어간다. 제1 및 제2접촉단자(33a,33b)에 의해 접촉판(53)이 눌러지는 동작이 해제되면 복원스프링(52)에 의해 몸체(51)는 제 위치로 돌아온다.
- <60> 도 7을 참고하면, 본 발명의 제3실시 예에 따른 충전 단자부(60)는 몸체(61)와 몸체를 지지하는 지지축(64)과, 복원스프링(62), 그리고 접촉판(63)을 구비한다.
- <61> 충전 단자부(60)는 몸체(61)와 헤드(66)가 금속인 핀(67)에 의해 연결된다. 핀(67)에 연결된 헤드(66)에 외력이 작용하면 그 헤드가 가동될 수 있도록 한다.
- <62> 몸체(61)와 헤드(66)는 절연체이다.
- <63> 헤드(66)에는 접촉판(63)이 고정된다. 접촉판(63)은 구리로 만든다.
- <64> 전기 케이블(65)이 지지축(64)과 몸체(61) 내부에 매설된다. 매설된 전기 케이블의 전선(68)과 핀(67)의 일단은 금속인 절곡편(68a)에 의해 전기적으로 접속되고, 그 핀의 타단은 헤드(66)에 매설된 금속 부시(69a)에 전기적으로 접속되고, 이 부시(69a)와 접촉판(63)은 금속편(69)에 의해 전기적으로 접속된다.
- <65> 접촉판(63)이 이동 로봇의 접촉단자(33a,33b)에 의해 눌러지면, 몸체에 연결된 복원스프링(62)이 수축되고 지지축(64)이 단자대(12)의 안내홈(15) 안쪽으로 들어간다. 접촉판(63)의 눌림이 해제되면 복원스프링(62)에 의해 몸체(61)는 제 위치로 돌아온다.

- <66> 도 8을 참고하면, 본 발명의 제4 실시 예에 따른 충전 단자부(70)는 몸체(71)와 몸체를 지지하는 지지축(74)과, 복원스프링(72), 그리고 접촉판(73)을 구비한다.
- <67> 충전 단자부(70)는 몸체(71)와 헤드(76)가 금속인 연결구(78)에 의해 연결된다. 연결구(78)는 금속으로 만들고 그 일단에 볼(78a)이 형성된다. 이 연결구(78)는 헤드(76) 내부에 나사 결합된다. 몸체(71) 일측에는 결합 돌기(71a)가 형성되고 그 결합돌기(71a)에 볼(78a)이 회전 가능하게 결합된다. 연결구(78)에 연결된 헤드(76)에 외력이 작용하면 그 헤드가 가동될 수 있도록 한다.
- <68> 몸체(71)와 헤드(76)는 절연체이다.
- <69> 헤드(76)에는 접촉판(73)이 고정된다. 접촉판(73)은 구리로 만든다.
- <70> 전기 케이블(75)이 지지축(74)과 몸체(71) 내부에 매설된다. 매설된 전기 케이블의 전선(77)과 도전 스프링(77a) 및 금속편(77b)은 전기적으로 접속된다. 도전 스프링(77a)은 금속편(77b)이 볼(78a)에 밀착시킨다. 금속편(77b)과 접촉판(73)은 연결구(78)에 의해 전기적으로 접속된다.
- <71> 접촉판(73)이 이동 로봇의 접촉단자(33a, 33b)에 의해 눌러지면, 몸체에 연결된 복원스프링(72)이 수축되고 지지축(74)이 단자대(12)의 안내홈(15) 안쪽으로 들어간다. 접촉판(73)의 눌림이 해제되면 복원스프링(72)에 의해 몸체(71)는 제 위치로 돌아온다.

#### 【발명의 효과】

- <72> 이상과 같이 본 발명은 충전기에 복수 충전 단자부를 배치하고 그 충전 단자부의 헤드가 가동할 수 있는 충전 구조를 가지고 있기 때문에 충전기와 이동 로봇간의 전기 접속이 용이하고 신속하게 이루어질 수 있는 효과가 있다. 또한 본 발명은 충전 불량을 방지하기 위해 기존

과 같이 전기 접속을 위한 고가의 유도 수단을 구비해야 하는 제약을 해소할 수 있어서 경제적 부담을 줄일 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

충전 전지와 접촉단자를 구비하는 이동 로봇, 상기 이동 로봇의 접촉단자에 전기 접속하여 충전 전류를 제공하기 위한 복수의 충전 단자부가 마련된 충전기를 포함하되,

상기 충전 단자부는,

몸체와 헤드를 구비하고, 그 헤드에 상기 접촉단자와 전기 접속하기 위한 접촉판을 설치하며 상기 헤드는 가동할 수 있게 상기 몸체에 연결되는 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 충전 장치

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 충전 단자부는 복수 열로 배치하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 충전 장치.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

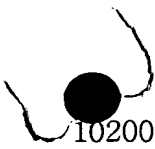
상기 충전 단자부는 상기 몸체를 지지하는 지지축과 상기 몸체를 본래 위치로 복원시키기 위한 탄성부재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 충전 장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 몸체는 요홈을 형성하고 그 요홈으로부터 연장되어 상기 헤드를 일체로 형성하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 충전 장치.





【청구항 5】

제 1항에 있어서;

상기 몸체 및 상기 헤드는 상기 접촉판과 전기케이블을 전기 접속하기 위한 전기 접속부재를 매설하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 충전 장치.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 몸체와 상기 헤드를 연결하기 위한 연결부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 충전 장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 연결부재는 금속의 판인 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 충전 장치.

【청구항 8】

제6항에 있어서,

상기 연결부재는 금속의 핀인 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 충전 장치.

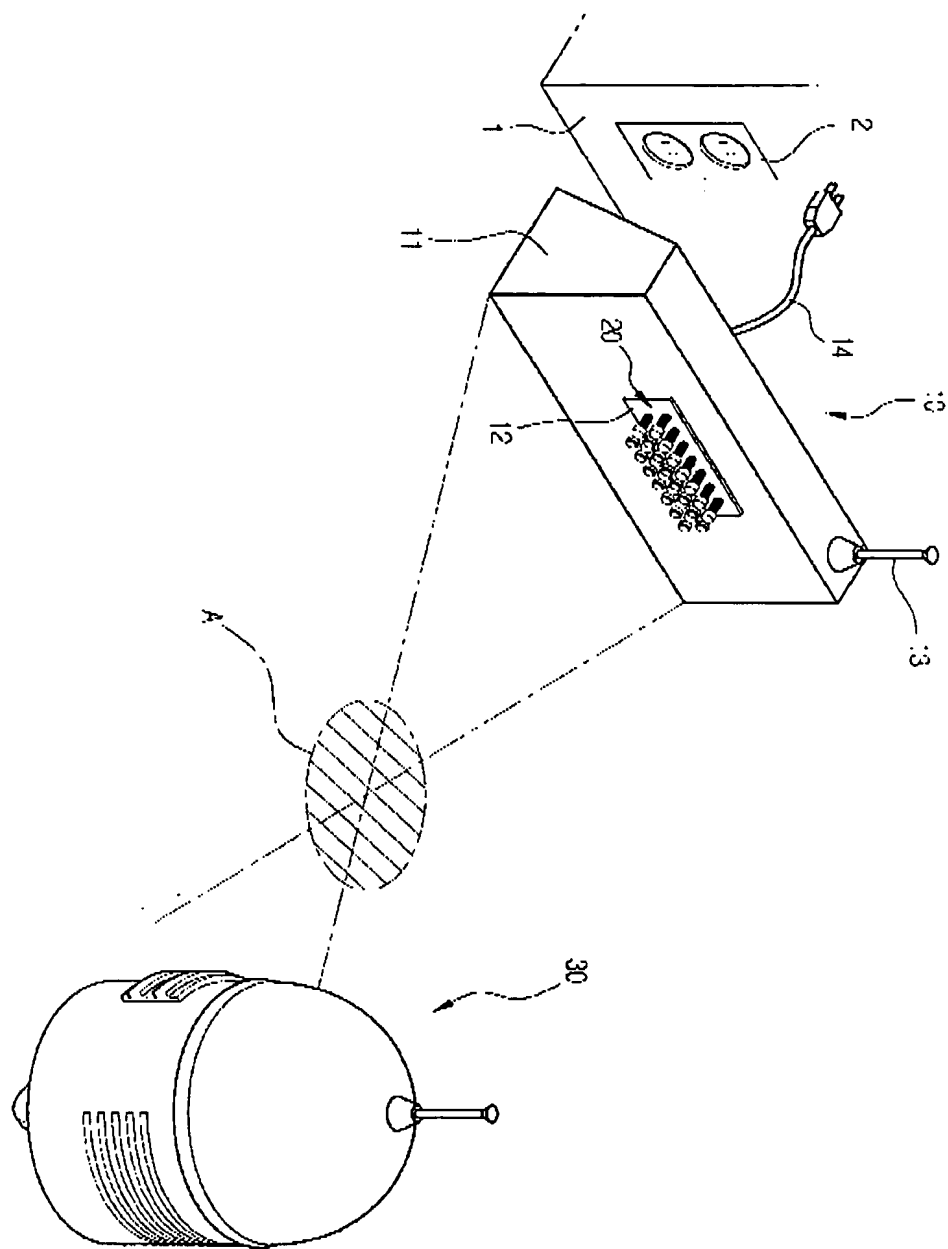
【청구항 9】

제6항에 있어서,

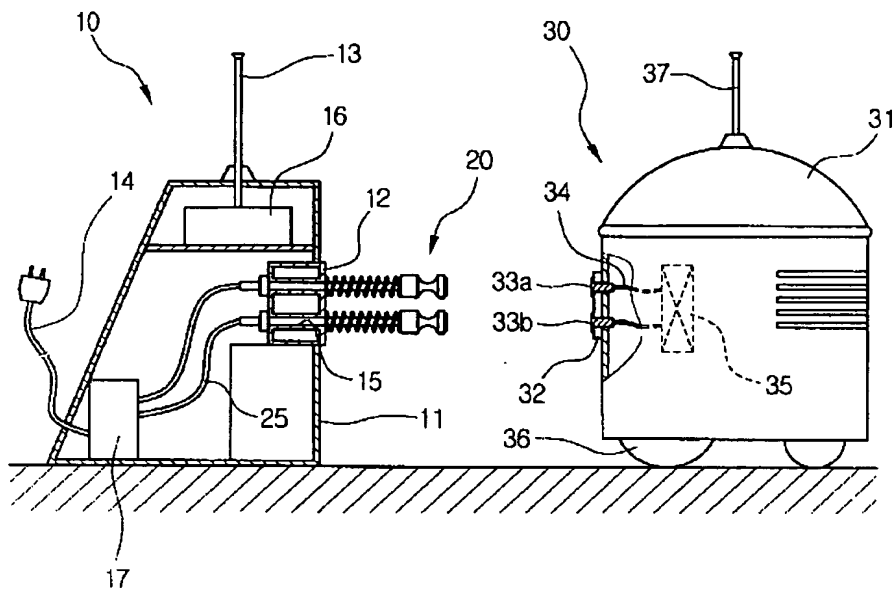
상기 연결부재는 일측에 볼이 형성된 연결구인 것을 특징으로 하는 이동 로봇의 충전 장치.

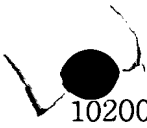
【도면】

【도 1】

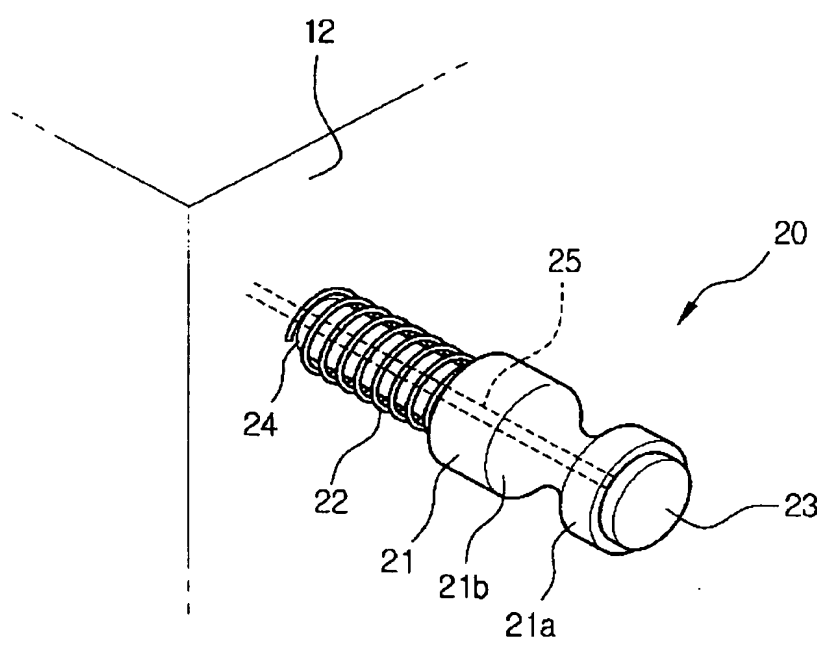


【도 2】

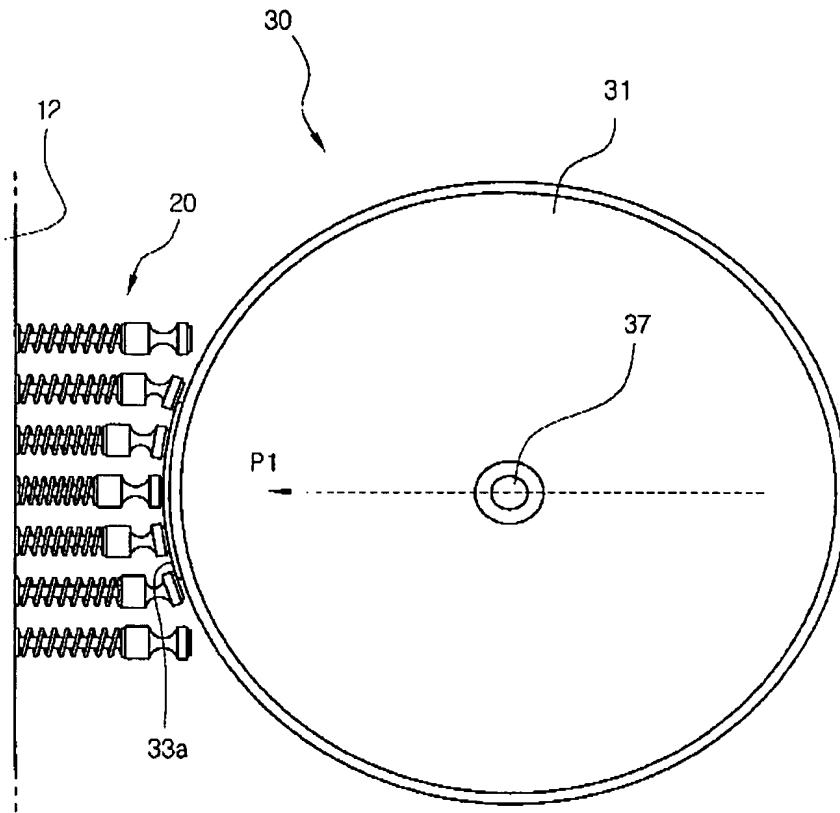




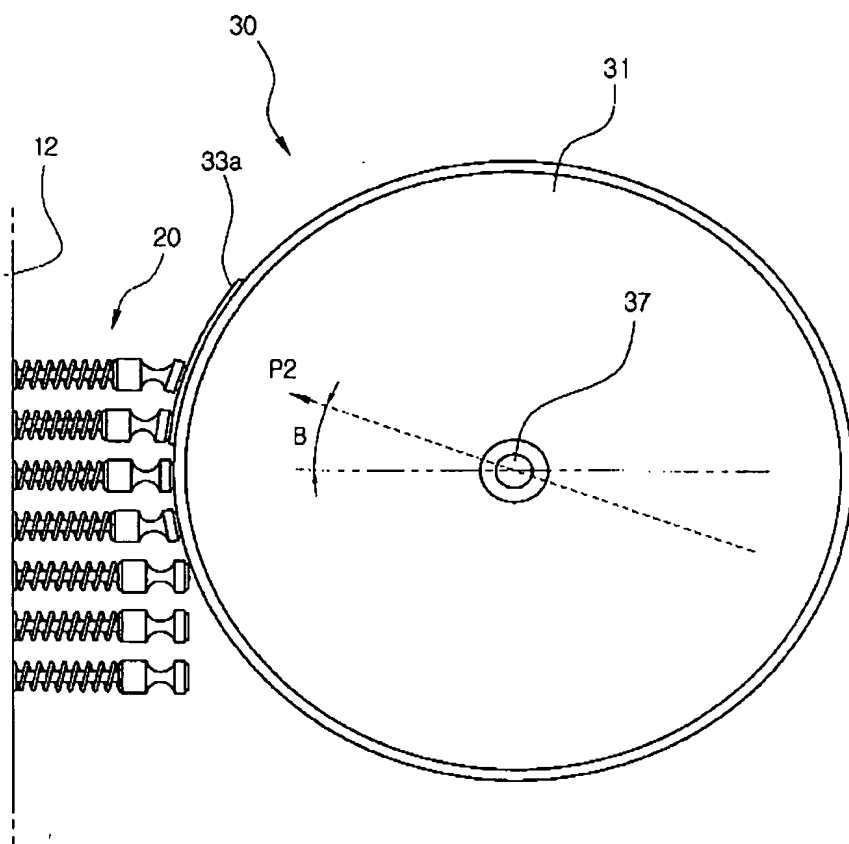
【도 3】



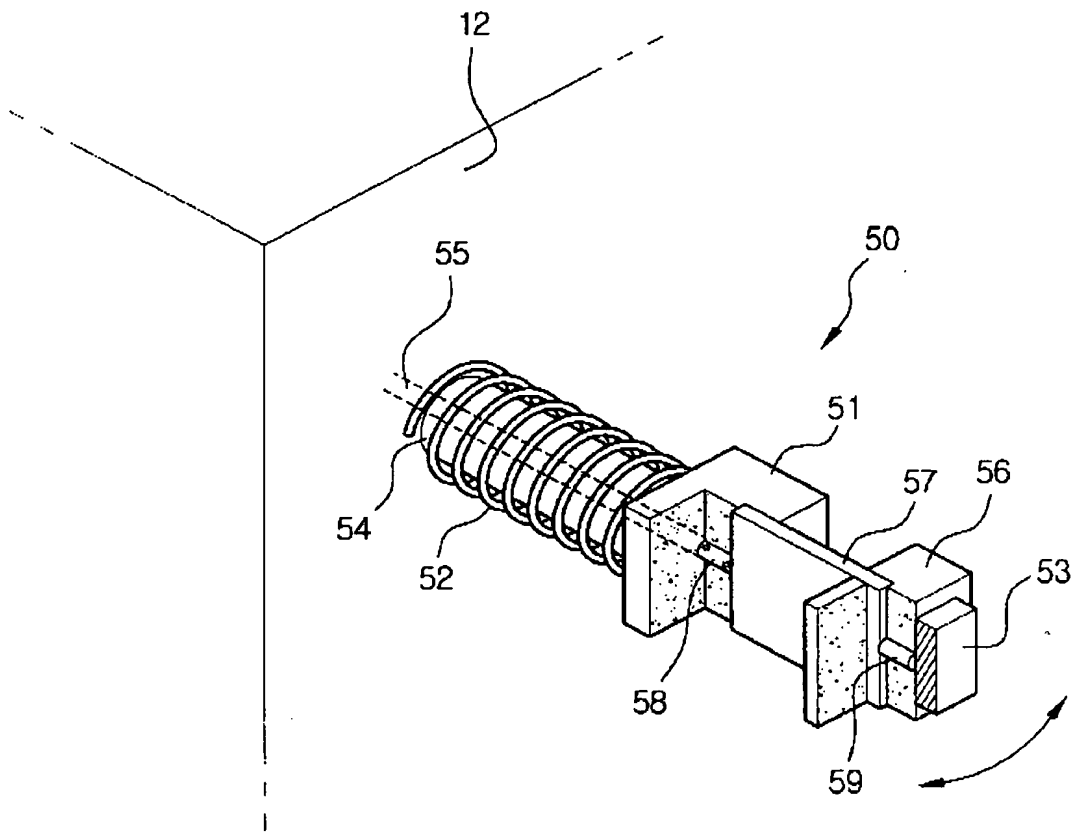
【도 4】



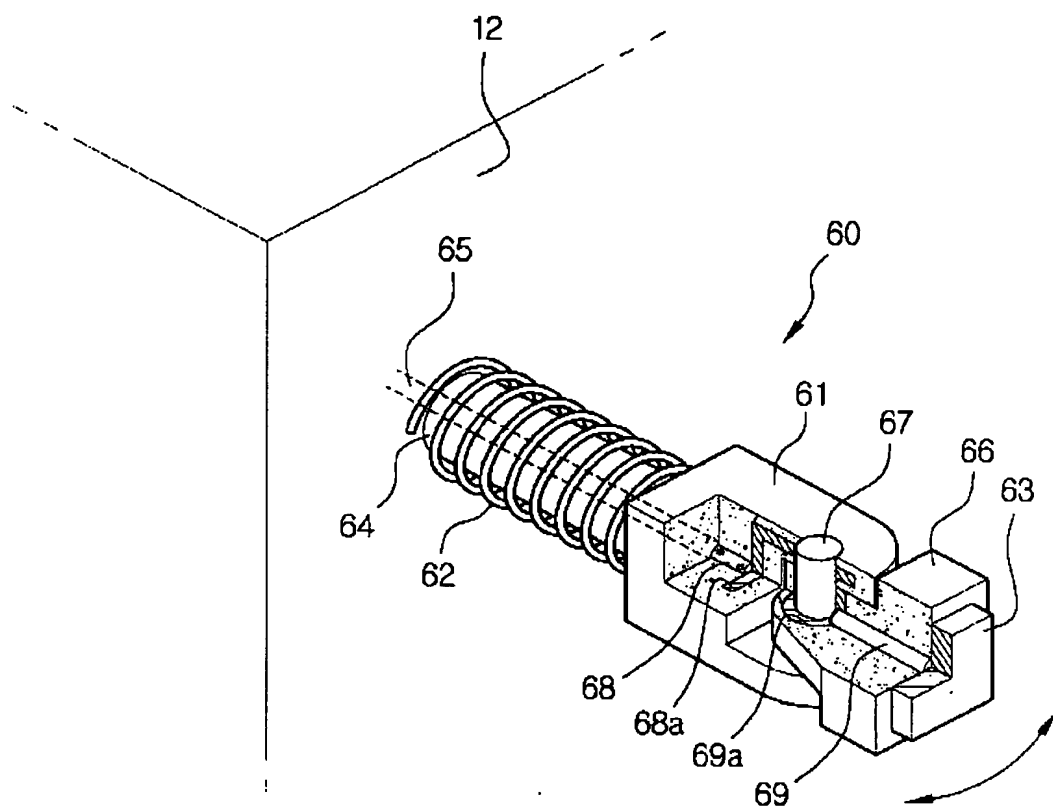
【도 5】



【도 6】



【도 7】







【도 8】

